



Departamento de Ingeniería Hidrometeorológica
Facultad de Ingeniería
Universidad Central de Venezuela

Boletín Climático
Abril 2021

Este Boletín ha sido elaborado en la Departamento de Ingeniería hidrometeorológica, Facultad de ingeniería, Universidad Central de Venezuela. El Boletín ha sido realizado con fines educativos y no debe ser usado como referencia para toma de decisiones basadas en su contenido. Para cualquier información adicional o duda favor comunicarse con los autores.

Los datos utilizados para la realización de este boletín provienen de las siguientes instituciones:

- **Earth System Research Laboratory** de la NOAA. Kalnay et al., The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, Bull. Amer. Meteor. Soc., 77, 437-470, 1996; EE.UU.
- **NOAA/OAR/ESRL PSL**, Boulder, Colorado, USA, from their Web site at <https://psl.noaa.gov/>
- **Bureau of Meteorology National Climate Centre Climate Analysis Section**, Australia
- **International Research Institute for Climate and Society, Earth Institute**. Columbia University
- **Climate Prediction Center/National Centers for Environmental Prediction/National Weather Service/NOAA/U.S.** Department of Commerce. 2011, updated daily. NOAA CPC Morphing Technique (CMORPH) Global Precipitation Analyses. Research Data Archive at the National Center for Atmospheric Research, Computational and Information Systems Laboratory. <https://doi.org/10.5065/D6CZ356W>. Accedido en † 08/08/2020.
- **Global Modeling and Assimilation Office (GMAO)**. MERRA-2 tavgM_2d_aer_Nx: 2d,Monthly mean, Time-averaged, Single-Level, Assimilation, Aerosol Diagnostics V5.12.4.
- **Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS)**.

Todos los mapas fueron elaborados con el Software GrADS (Grid Analysis and Display System)

El lector puede encontrar la interpretación de los campos de las variables en el pie de cada figura. Se recomienda hacer una lectura previa antes de avanzar con el contenido del boletín.

Cualquier información referente a este boletín contactar a:

Juan A. Arévalo

e-mail: j3arevalo@gmail.com

Alfredo Gil

e-mail: cgil@gmail.com

Rafael Mundaray

e-mail: remm69@gmail.com

Colaboración especial: Esteban Perdomo (@EstebanWXcast)

1. Los océanos tropicales

Aproximadamente el 80% de los trópicos está ocupado por los océanos Pacífico, Atlántico e Indico. Es por eso, que las condiciones climáticas sobre estas extensas superficies son de suma importancia por las implicaciones que tienen sobre el clima de otras regiones, tanto dentro como fuera de los trópicos. A continuación, se presenta el estado actual del clima en la región tropical orientado a identificar las condiciones asociadas a la variabilidad climática de reconocida influencia sobre los regímenes de precipitación y temperatura en Venezuela; como lo es el modo de variabilidad conocido como El Niño – Oscilación del Sur (ENOS) y también aquellas condiciones que ocurren en el Atlántico tropical.

1.1. Pacífico ecuatorial

Durante abril, la temperatura de la superficie del mar en la mayor parte del Pacífico ecuatorial exhibió condiciones muy próximas a lo normal. Únicamente al este de 170O se apreciaron anomalías de temperatura por debajo de $-0,5^{\circ}\text{C}$, particularmente en las costas de Perú y Ecuador donde la anomalía media del mes estuvo por debajo de $-1,5^{\circ}\text{C}$; en tanto que al oeste de 160E aún persisten temperaturas por encima de lo normal que superan $+0,5^{\circ}\text{C}$, (figura. 1).

Consistente con lo descrito el índice Niño 1+2 cerró el mes en $-1,2^{\circ}\text{C}$ ($0,2^{\circ}\text{C}$ más frío), el Niño 3 en $-0,5^{\circ}\text{C}$ ($0,2^{\circ}\text{C}$ más cálido) el Niño 3.4 en $-0,5^{\circ}\text{C}$ ($0,1^{\circ}\text{C}$ más cálido) y el Niño 4 en $0,0^{\circ}\text{C}$ ($0,4^{\circ}\text{C}$ más cálido), lo cual indica que este evento La Niña está debilitándose (figura. 2) Los índices Niño se ha mantenido por debajo de la media durante al menos 9 meses, únicamente el índice Niño 1+2 tuvo un corto episodio con temperaturas por encima de lo normal durante las primeras semanas de marzo. Por otra parte, el Índice de Oscilación del Sur se ha mantenido en torno a cero desde mediados del mes de marzo y todo el mes de abril, lo que significa que algunos aspectos de la circulación atmosférica en el Pacífico ecuatorial se han ido normalizando (figura 3) La anomalía en el campo de viento del Alisio estuvo prácticamente dentro de lo normal con débiles anomalías del este entre 160O y 180, en tanto que la presión atmosférica a nivel del mar estuvo también muy próxima a lo normal (figura 5)

En la alta atmósfera (200hPa.) potencial negativo anómalo persiste sobre el extremo occidental del Pacífico ecuatorial, al oeste de 160O con el flujo irrotacional saliendo del área, indicativo de condiciones favorables para desarrollo de convección. En tanto que sobre el extremo oriental se observa potencial anómalo positivo y flujo irrotacional entrando en el área, asociado a condiciones favorables para subsidencia; aunque esta área se ha reducido, limitándose a una región próxima a las costas de Suramérica (figura 6). La estructura de la Circulación Walker aún mantiene una configuración anómala característica de La Niña, particularmente sobre el extremo occidental del Pacífico ecuatorial entre 160O y 140E, donde se observan movimientos verticales ascendentes más vigorosos de lo normal, mientras que al este de 160O se observan movimientos verticales descendentes más intensos de lo normal entre 900 y 400hPa. con más de divergencia de lo normal entre 600 y 900hPa. (figura 7).

Las condiciones anómalas de supresión o de reforzamiento de las convección en el Pacífico ecuatorial provocadas por el patrón de la circulación atmosférica observado se evidencia en ciertos rasgos de la distribución espacial de la anomalía de la Radiación de Onda Larga Saliente (OLR, por sus siglas en inglés) Anomalías positivas de OLR (convección suprimida) ocurrieron al este de 120O y negativas (convección reforzada) entre 140 y 160E (figura 11).

1.2 Atlántico ecuatorial

En general se observó que la temperatura del mar se ha mantenido por encima de lo normal con zonas que superan $+0,5^{\circ}\text{C}$ (figura 1) Durante todo el mes de abril la temperatura en la Principal Región de Desarrollo estuvo por encima de lo normal (figura 4), cerrando el mes en $+0,3^{\circ}\text{C}$ ($0,2^{\circ}\text{C}$ más cálida). Cabe destacar que se ha mantenido por encima de lo normal durante casi 12 meses. El campo de viento del Alisio estuvo muy próximo a lo normal, en tanto que el campo de presión atmosférica a nivel del mar estuvo entre 1 y 2hPa. por debajo de lo normal (figura 5). Anomalía de potencial de velocidad en 200hPa. y el flujo irrotacional en general estuvieron dentro de lo normal, únicamente sobre un porción del Caribe hubo anomalías de potencial positivo, en tanto que en el extremo oriental se observó un área contigua a África con anomalías de potencial negativo y flujo irrotacional saliendo del área (figura 6) Movimientos verticales ascendentes se apreciaron al este de 60O y se extendieron hasta 300-200hPa en la circulación Walker (figura 7)

La anomalía del flujo irrotacional meridional mostrado en la figura 8 evidencia movimientos verticales ascendentes entre el ecuador y 10N que recorren la atmósfera desde superficie hasta 300-200hPa., en tanto que la anomalía del viento zonal en el área, en general, estuvo dentro de lo normal. Adicionalmente, el jet subtropical del hemisferio norte estuvo más intenso de lo normal y al parecer el del hemisferio sur estuvo más cerca del ecuador de lo normal.

La convección en el Atlántico tropical estuvo más intensa de lo normal, particularmente sobre el norte de Suramérica y el Caribe, donde se observaron anomalías negativas de OLR (figura 11). Estas anomalías se extendieron desde Suramérica hasta África a lo largo del paralelo 5N, posiblemente debido más al forzamiento termal del océano (figura 1) que a la convergencia de flujo localizada más hacia el sur, cercana al ecuador (figura 5)

Presencia de polvo se observó a lo largo del Atlántico tropical y extremo oriental del Caribe (figura 9) mayormente debidas a las emisiones del volcán La Soufrière que hizo erupción el día 9 de abril durante varios días, junto con advecciones de polvo del Sahara. Los mayores valores anómalos de densidad de masa de polvo por columna de aire se apreciaron al este de las Antillas menores ($> 4 \times 10^{-8} \text{ kg/m}^2$) y parte del Caribe ($1-3 \times 10^{-8} \text{ kg/m}^2$). La densidad de polvo por columna de aire media en el área que abarca a Venezuela (73,75-56,25 oeste y 0-13 norte) estuvo por encima de promedio, siendo la tercera más alta desde 1990 (figura 10).

2. Variabilidad observada de la temperatura y la precipitación en el trópico

El forzamiento oceánico sobre la temperatura del aire en el Pacífico ecuatorial se mantuvo durante abril, aunque es evidente que la extensión con temperaturas por debajo de lo normal se redujo, así como también la magnitud de la anomalía (figura 12) En el Atlántico tropical también es evidente el forzamiento del océano sobre la temperatura del aire; zonas con anomalías positivas de temperatura que superan $+1,0^{\circ}\text{C}$ se observaron sobre el Golfo de México, mientras que en algunas zonas del Atlántico y el Caribe las anomalías positivas no superaron $+1,0^{\circ}\text{C}$.

Más lluvia de lo normal entre 10 y 50% se apreció al oeste de 160E mientras que déficit mayor a 75% se observó al este de 120O (figura 13). En tanto que sobre el Atlántico tropical una banda con anomalías positivas de precipitación que exceden 50% de la media se extendió a lo largo del paralelo 5N desde Suramérica hasta África. En el Caribe por otra parte, se observaron anomalías negativas que superaron 50% de la media.

3. Variabilidad observada de la temperatura y la precipitación observada en Venezuela

La variabilidad de la precipitación y la temperatura estuvo principalmente motivada por las condiciones observadas en el Pacífico ecuatorial dominadas por el evento La Niña (figuras 1, 6 y 7). La temperatura media del aire a 2m de la superficie estuvo por debajo de la media en la mayor parte del país; en extensas áreas se sintieron temperaturas de al menos 1,0°C más bajas de lo normal (figura 14). En tanto que al sur del Lago de Maracaibo se apreciaron anomalías positivas no mayores +1,0°C. Abril de 2021 fue el quinto más frío desde 1979, la temperatura media estimada fue de 25,3°C, esto es, 0,5°C por debajo de la media (figura 19b). La temperatura máxima media a 2m de la superficie estuvo por debajo de lo normal en el extremo oriental del país y algunas áreas del occidente, donde ocurrieron anomalías negativas inferiores a -1,0°C, mientras que en la porción noroccidental del país la temperatura máxima media estuvo por encima de lo normal, con zonas que superaron +1,4°C con respecto a la media (figura 15). La temperatura mínima media estuvo por debajo del promedio en extensas áreas del país, con sectores reducidos donde las anomalías negativas de temperatura estuvieron en el orden de -0,5°C (figura 16). Anomalías positivas se apreciaron en el extremo noroccidental del país, donde oscilaron entre 0,2 y 0,4°C.

La variabilidad observada en la precipitación se aprecia en la figura 17, donde destacan áreas con exceso de lluvia que superan 100% por encima de la media en la porción oriental y norte-central del país. Déficit de lluvia entre 25 y 50% por debajo de la media ocurrió en las partes sur y occidental del territorio nacional. La media mensual de precipitación estimada en el país fue de 219,6mm, equivalente a 16,6% por encima de la media del mes (figura 19a) siendo el décimo quinto mes de abril más lluvioso desde 1979.

La evaporación total mensual de abril estuvo por encima de la media en la mayor parte del país, resaltan zonas con porcentajes de evaporación mayores a 50% de la media localizados mayormente en la porción oriental del país. En algunas zonas de la porción norte-central e insular se observaron porcentajes de evaporación entre 50 y 75% por encima de la media y extensas áreas del sur del país presentaron porcentajes de evaporación en torno a la media (figura 18)

4. Perspectivas

La Niña, aunque disipándose sigue influenciando la variabilidad estacional de precipitación y la temperatura en Venezuela. La dispersión de los modelos se ha reducido con respecto al mes de marzo, con la mayoría de los modelos (de un total de 25) estimando que habrá un retorno a condiciones normales durante mayo o principios de junio, el índice Niño 3.4 estaría oscilando entre -0,5°C y 0,0°C hasta el inicio de 2022 (figura 20). La probabilidad de que haya predominio de condiciones normales en el Pacífico ecuatorial hasta al menos junio

excede el 70% y de 50% hasta agosto, mintiéndose por encima de la probabilidad climatológica hasta febrero de 2022 (figura 21) A partir de agosto, la probabilidad de que ocurra un retorno a condiciones de La Niña supera la probabilidad climatológica entre agosto y diciembre de 2021, en tanto que la probabilidad de que ocurran condiciones de El Niño son escasas y siempre inferiores a las otras dos categorías de eventos. Bajo este contexto lo que podría esperarse durante los próximos meses son condiciones neutrales con cierta propensión a un escenario frío y se reitera que la ocurrencia de dos eventos La Niña consecutivos es en estos momentos posible a pesar de que la probabilidad de que ocurra una La Niña no supera 40%.

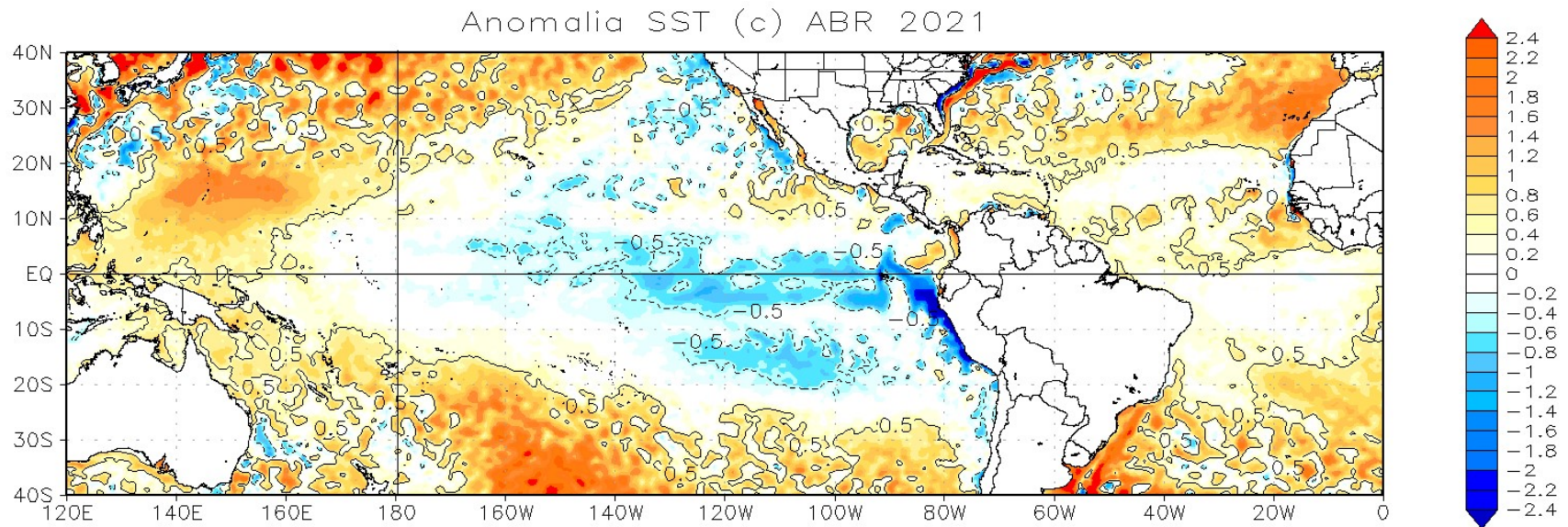


Figura 1. Anomalia de temperatura de la superficie del mar, regiones del Atlántico y Pacífico Tropical. Los tonos naranja indican anomalías positivas de temperatura, azules negativas. Media climatológica 1981-2010. Datos: *Earth System Research Laboratory* de la NOAA

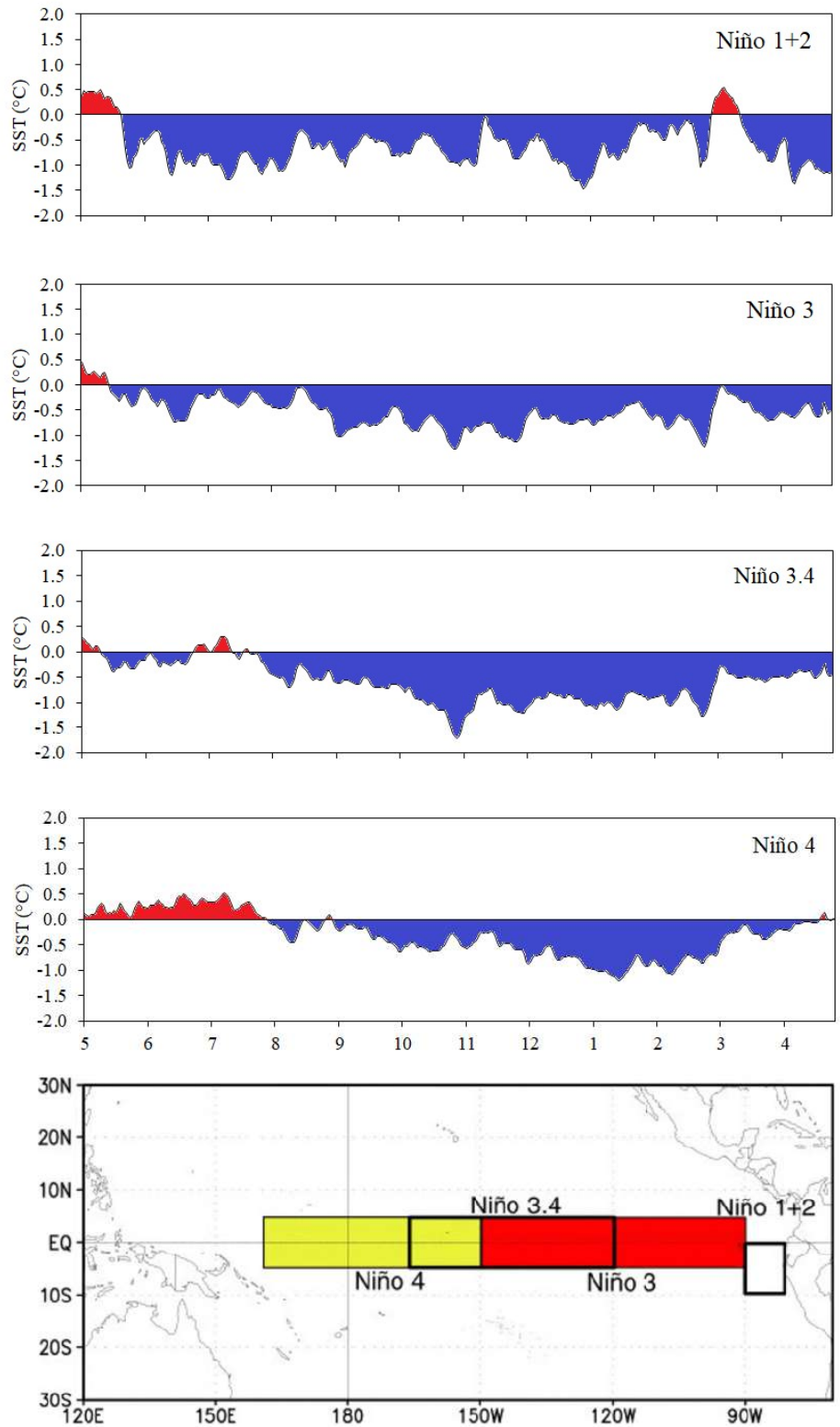


Figura 2. Anomalia diaria de la temperatura de la superficie del mar en la regiones Niño (Niño 1+2, Niño 3, Niño 3.4 y Niño 4). Valores de anomalia de temperatura en la región Niño 3.4 localizados en el rango de $-0,5^{\circ}\text{C}$ y $+0,5^{\circ}\text{C}$ se consideran normales. El color rojo indica anomalías positivas de temperatura, azul negativas. Panel inferior localización geográfica de cada región Niño. Media climatológica 1981-2010. Datos: Climate Prediction Center, NOAA.

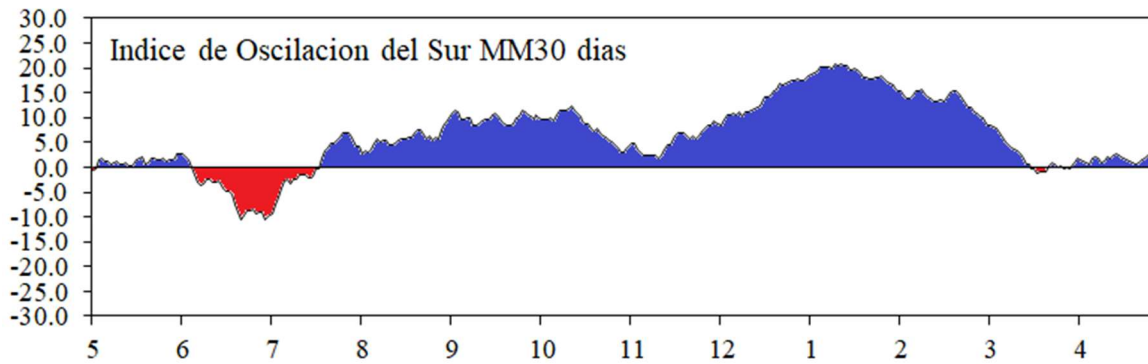


Figura 3. Anomalia de presión atmosférica en superficie, media móvil trimestral en Tahití y Darwin. Valores del Índice de Oscilación del Sur cercanos a cero indican condiciones normales en la circulación Walker del Pacífico Central y Occidental. Datos: Department of Environment and Resource Management, Australia.

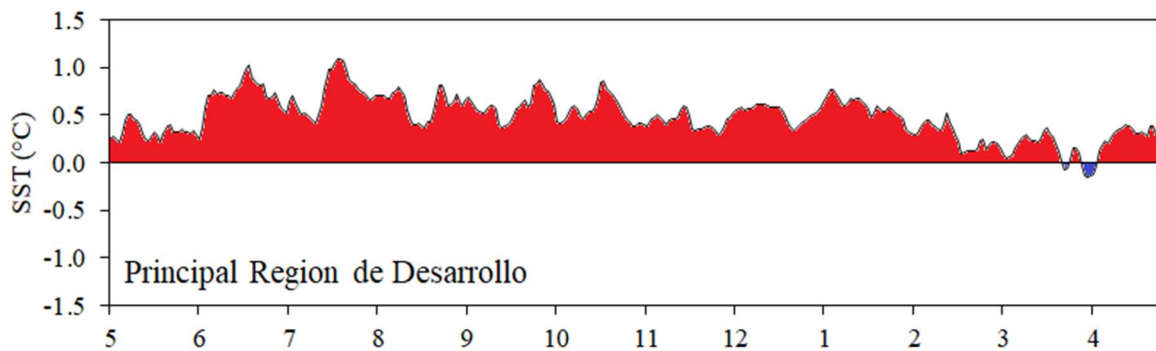


Figura 4 Anomalia diaria de la temperatura de la superficie del mar la principal región de desarrollo (5°-20°N, 30°-50°O). El color rojo indica anomalías positivas de temperatura, azul negativas. Media climatológica 1981-2010. Datos: Climate Prediction Center, NOAA.

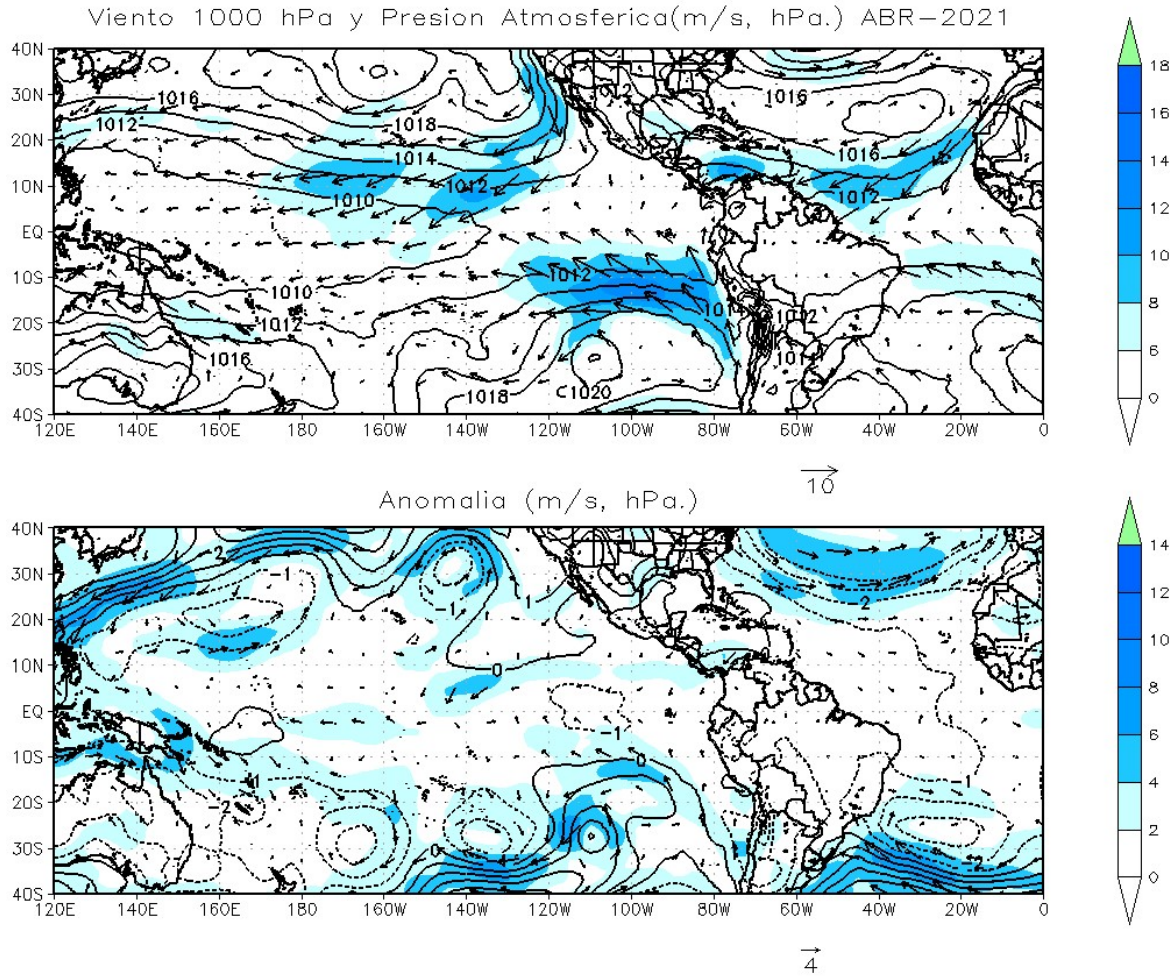


Figura 5. Velocidad y vectores de dirección del viento en 1000 hPa y presión atmosférica superficial medio mensual (panel superior) y anomalías. Los tonos azules indican la magnitud de la velocidad del viento. Media climatológica 1981-2010. Datos: Kalnay et al., The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, Bull. Amer. Meteor. Soc., 77, 437-470, 1996.

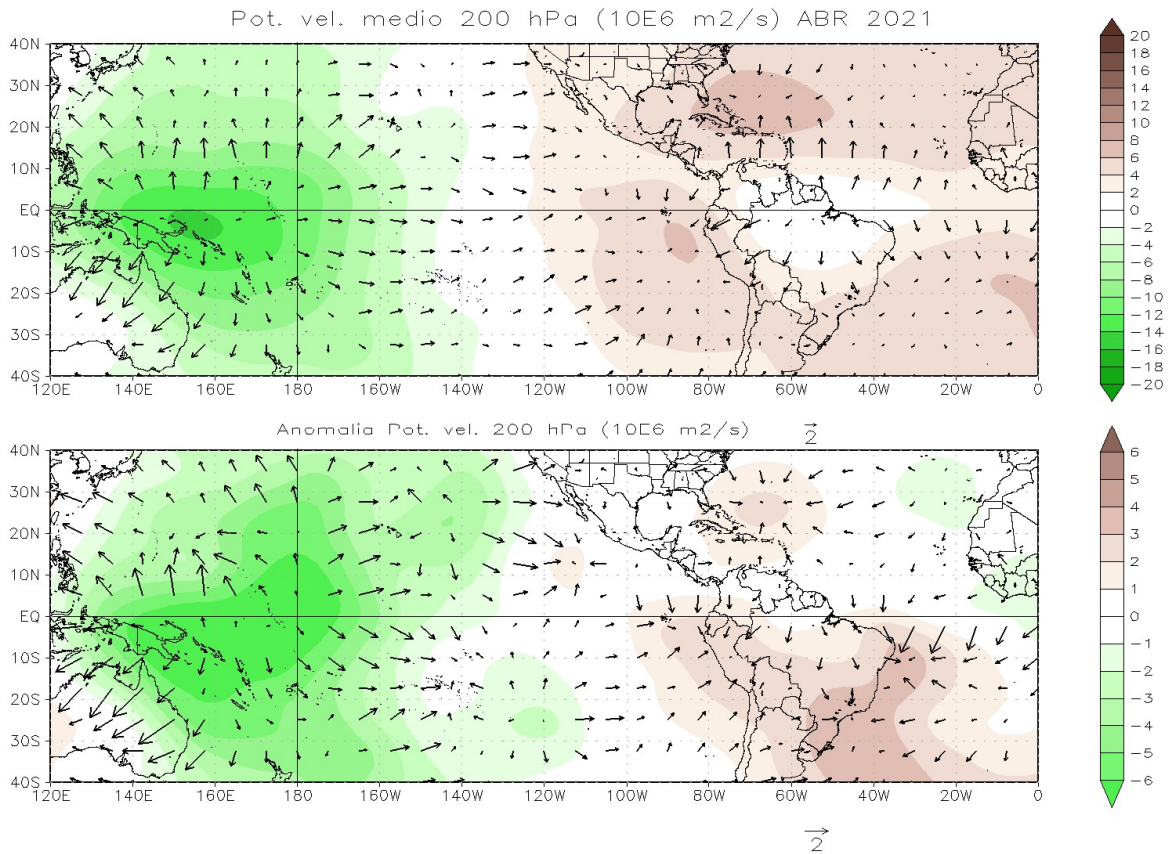


Figura 6 Potencial de velocidad (contorno) y vectores de viento divergente en 200 hPa medio mensual (panel superior) y anomalía. Valores negativos (tonos verdes) de potencial de velocidad con vectores “salientes” indican zonas donde los movimientos verticales son ascendentes, en tanto que valores positivos (tonos marrones) de potencial de velocidad y vectores “entrantes” corresponde a zonas donde hay subsidencia. Anomalías negativas (positivas) indican movimientos verticales ascendentes (descendentes) más intensos de lo normal, cuya dirección está expresada por los vectores. Media climatológica 1981-2010. Datos: Kalnay et al., The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, Bull. Amer. Meteor. Soc., 77, 437-470, 1996

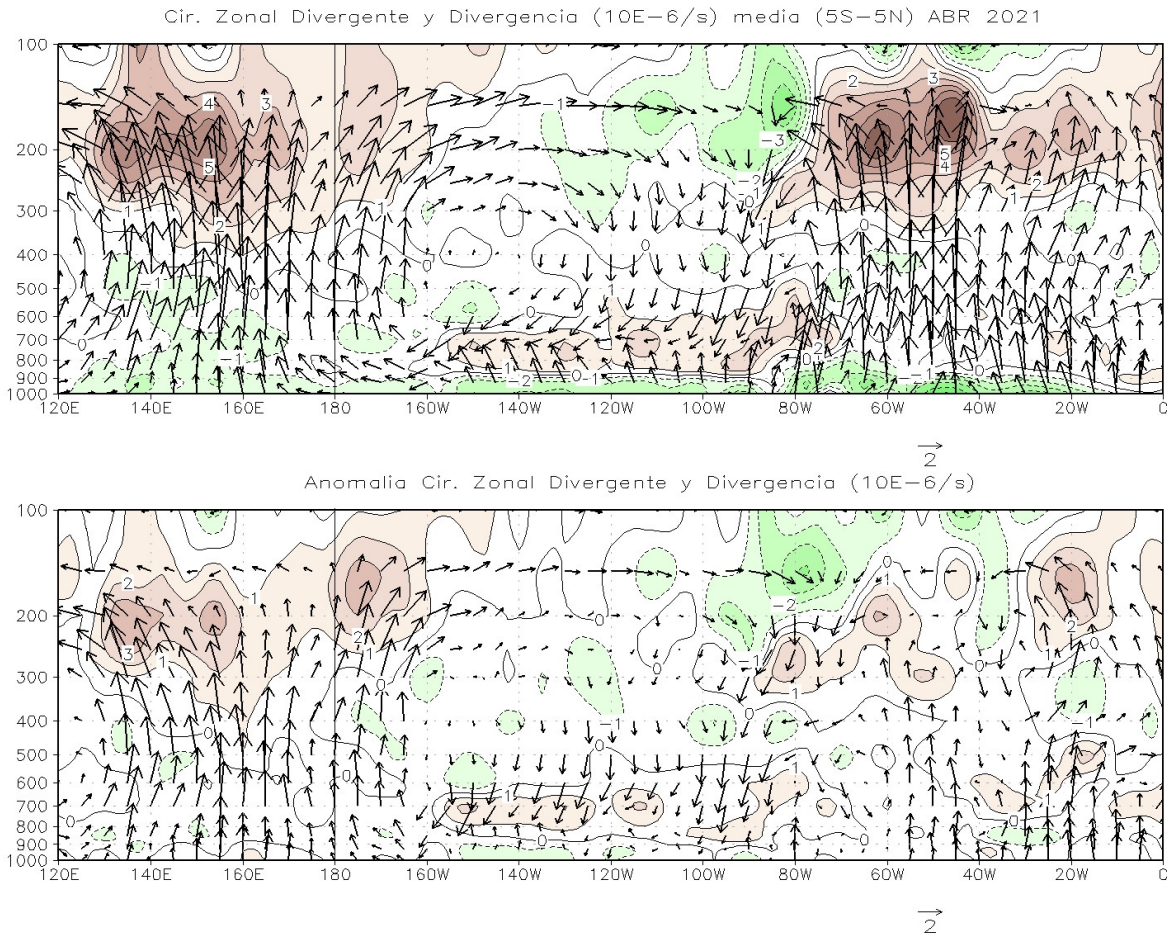


Figura 7. Vectores de circulación zonal y divergencia (contornos de intervalos de $1 \times 10^{-6} s^{-1}$) promedio entre $5^{\circ}S$ y $5^{\circ}N$. Media mensual (superior) y anomalía. Valores positivos (tonos marrones) de la divergencia meridional corresponden a zonas donde existe divergencia y los negativos a convergencia (tonos verdes), lo mismo aplica para las anomalías. Los vectores describen las estructura dinámica zonal de la atmósfera, donde los vectores ascendentes (apuntan hacia “arriba”) corresponden a zonas donde se espera mayor desarrollo de nubes y los descendentes (apuntan hacia “abajo”) a zonas donde existe subsidencia y poco desarrollo de nubes. Media climatológica 1981-2010. Datos: Kalnay et al., The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, Bull. Amer. Meteor. Soc., 77, 437-470, 1996

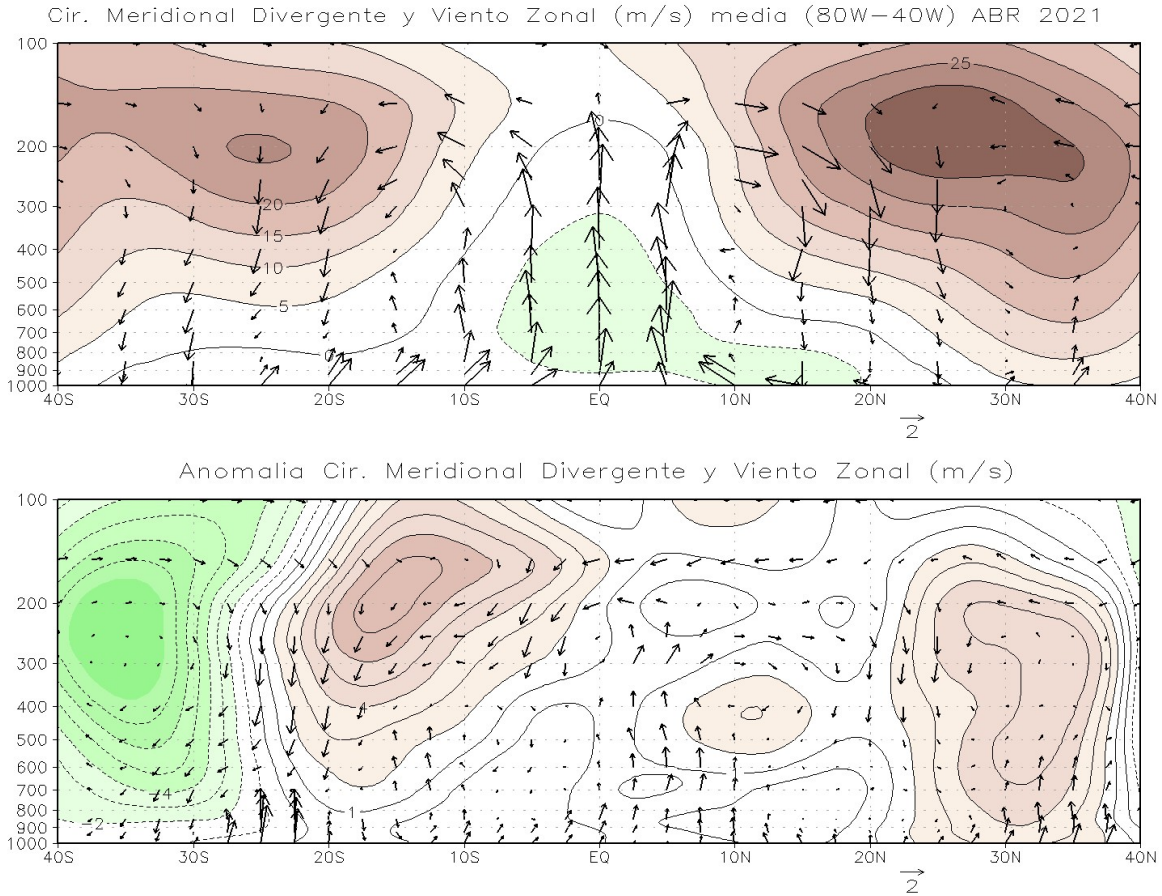


Figura 8. Vectores de circulación meridional y componente zonal de viento (contornos, m/s) medio entre 80°O y 30°O. Media mensual (superior) y anomalía. Valores positivos (tonos marrones) del viento zonal corresponden viento zonal del oeste y los negativos (tonos verdes) a viento del este, lo mismo aplica para las anomalías. Los vectores describen las estructura dinámica meridional media de la atmósfera, donde los vectores ascendentes (apuntan hacia “arriba”) corresponden a zonas donde se espera mayor desarrollo de nubes y los descendentes (apuntan hacia “abajo”) a zonas donde existe subsidencia y poco desarrollo de nubes. Media climatológica 1981-2010. Datos: Kalnay et al., The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, Bull. Amer. Meteor. Soc., 77, 437-470, 1996

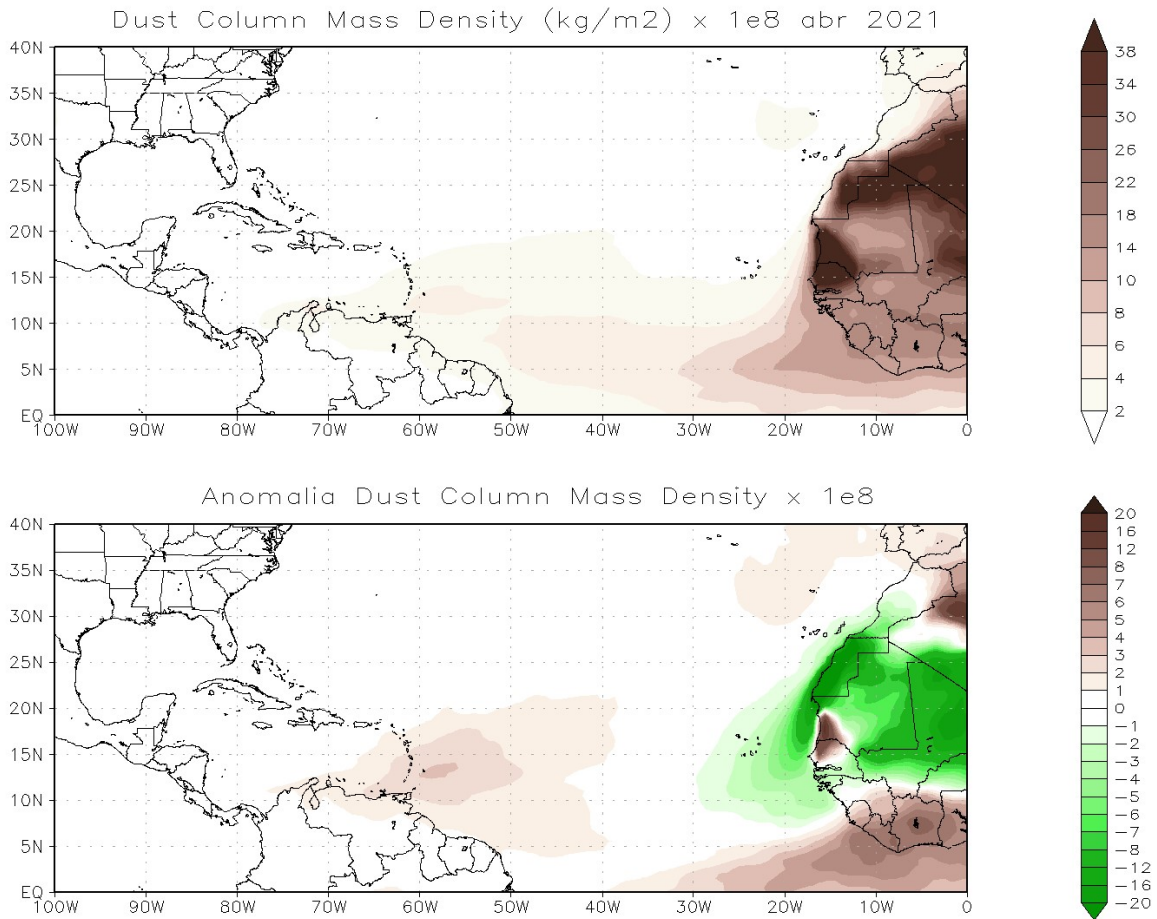


Figura 9. Densidad de masa de polvo por columna (DCMD, por sus siglas en inglés). Tonos marrones indican valores de observados ($\times 10^{-8}$) de DCMD y anomalías positivas ($\times 10^{-8}$). Tonos verdes indican anomalías negativas ($\times 10^2$). Media climatológica 1991-2020 Datos: MERRA-2 tavgM_2d_aer_Nx: 2d, Monthly mean, Time-averaged, Single-Level, Assimilation, Aerosol Diagnostics V5.12.4. Global Modeling and Assimilation Office (GMAO)



Figura 10. Densidad de masa de polvo por columna (DCMD, por sus siglas en inglés). Media mensual. El valor observado corresponde a la media calculada en el área limitada por (73,75-56,25 oeste y 0-13 norte) Datos: MERRA-2 tavgM_2d_aer_Nx: 2d, Monthly mean, Time-averaged, Single-Level, Assimilation, Aerosol Diagnostics V5.12.4. Global Modeling and Assimilation Office (GMAO)

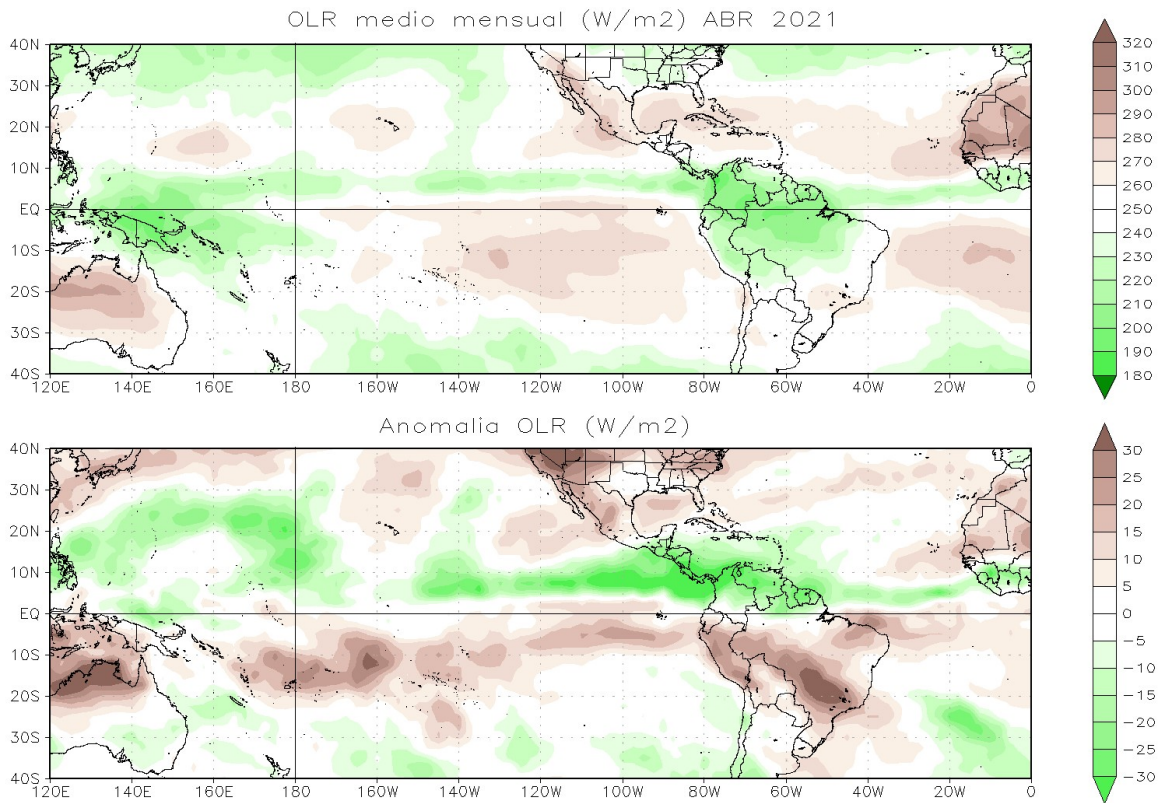


Figura 11. Radiación de Onda Larga Saliente (OLR, por sus siglas en inglés) medio mensual (panel superior) y anomalía. Valores de $OLR \leq 250 \text{ W/m}^2$ (tonos verdes) en la zona tropical indican presencia de nubes de gran desarrollo vertical y actividad convectiva. Anomalías negativas (positivas) indican valores de OLR menores (mayores) a lo normal, lo que se relaciona con más (menos) actividad convectiva de lo normal. Los tonos verdes indican anomalías negativas, los marrones positivas. Datos: Kalnay et al., The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, Media climatológica 1981-2010 Bull. Amer. Meteor. Soc., 77, 437-470, 1996

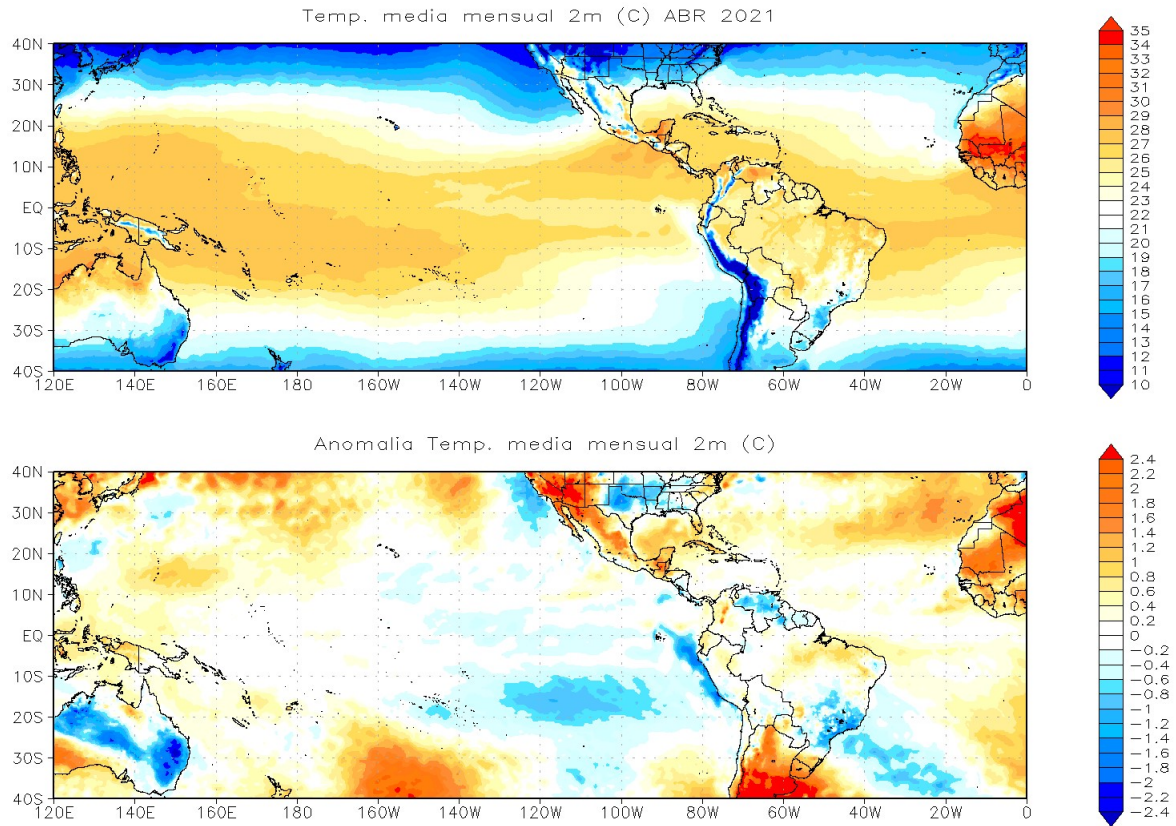


Figura 12. Temperatura a 2 metros del suelo. Media mensual (panel superior) y anomalía. Valores positivos de la anomalía (tonos amarillos) indican temperatura por encima de lo normal, en tanto que valores negativos (tonos azules) temperaturas más frías de lo normal. Media climatológica 1981-2010. Datos: Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Biavati, G., Horányi, A., Muñoz Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Rozum, I., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2019): ERA5 monthly averaged data on single levels from 1979 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). (Accessed on 22-03-2021), 10.24381/cds.f17050d7

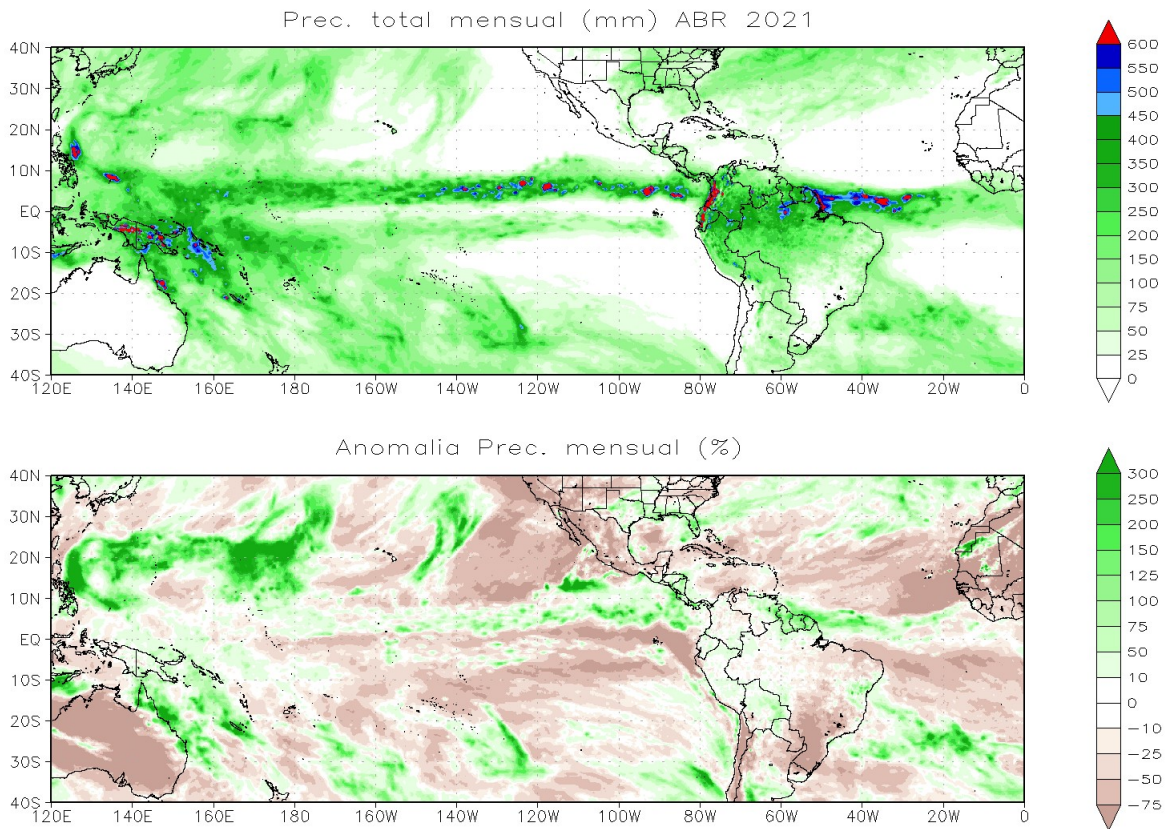


Figura 13. Total mensual de precipitación mensual (panel superior) y anomalía. En las anomalías expresadas en % de la media, tonos verdes indican superávit de precipitación, los tonos marrones déficit. Media climatológica 2003-2020 Datos: Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Biavati, G., Horányi, A., Muñoz Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Rozum, I., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2019): ERA5 monthly averaged data on single levels from 1979 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). (Accessed on 22-03-2021), 10.24381/cds.fl7050d7

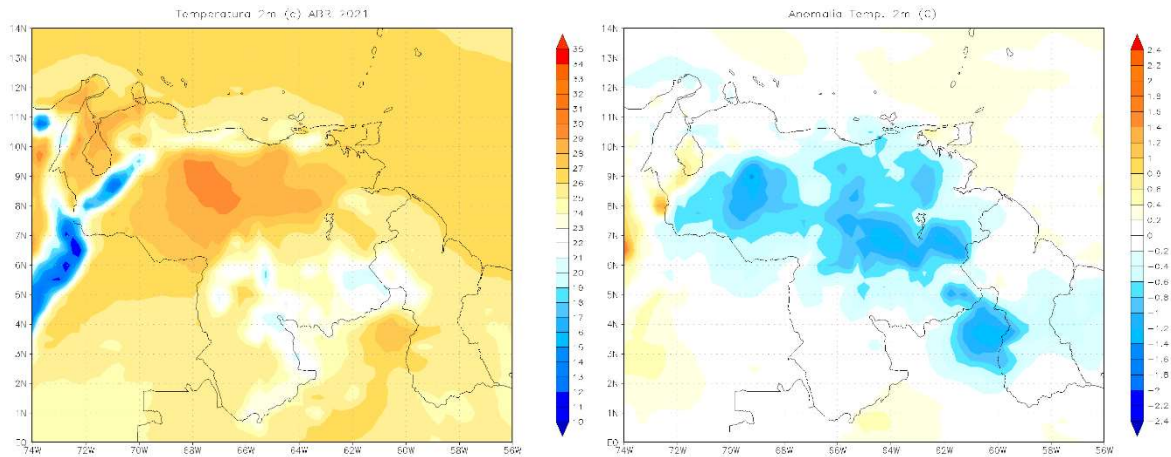


Figura 14. Temperatura a 2 metros del suelo. Media mensual (panel izquierdo) y anomalía. Valores positivos de la anomalía (tonos amarillos a rojo) indican temperatura por encima de lo normal, en tanto que valores negativos (tonos azules) temperaturas más frías de lo normal. Media climatológica 1981-2010. Datos: Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Biavati, G., Horányi, A., Muñoz Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Rozum, I., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2019): ERA5 monthly averaged data on single levels from 1979 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS).

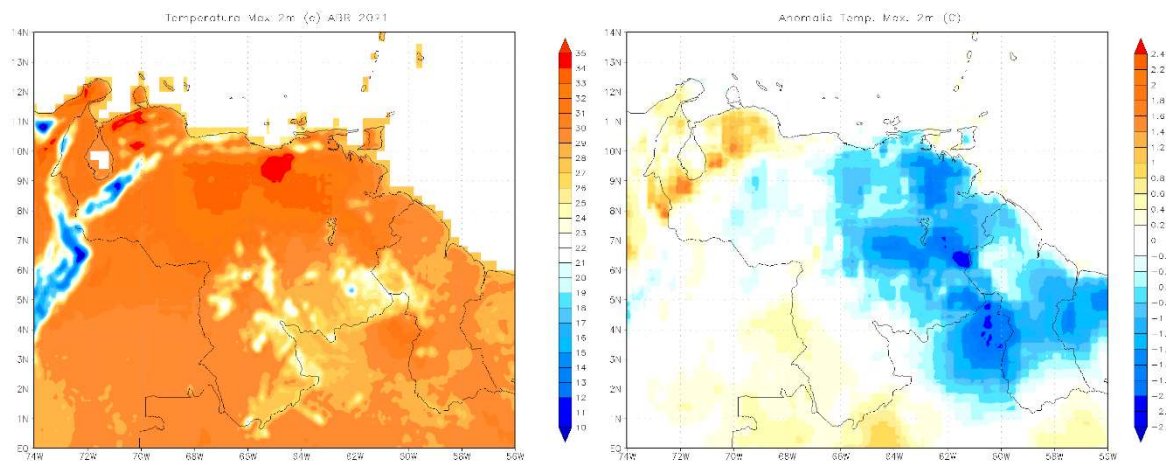


Figura 15. Temperatura Max. a 2 metros del suelo. Media mensual (panel izquierdo) y anomalía. Valores positivos de la anomalía (tonos amarillos a rojo) indican temperatura por encima de lo normal, en tanto que valores negativos (tonos azules) temperaturas más frías de lo normal. Media climatológica 1981-2010. Datos: Agrometeorological indicators from 1979 to present derived from reanalysis. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS).

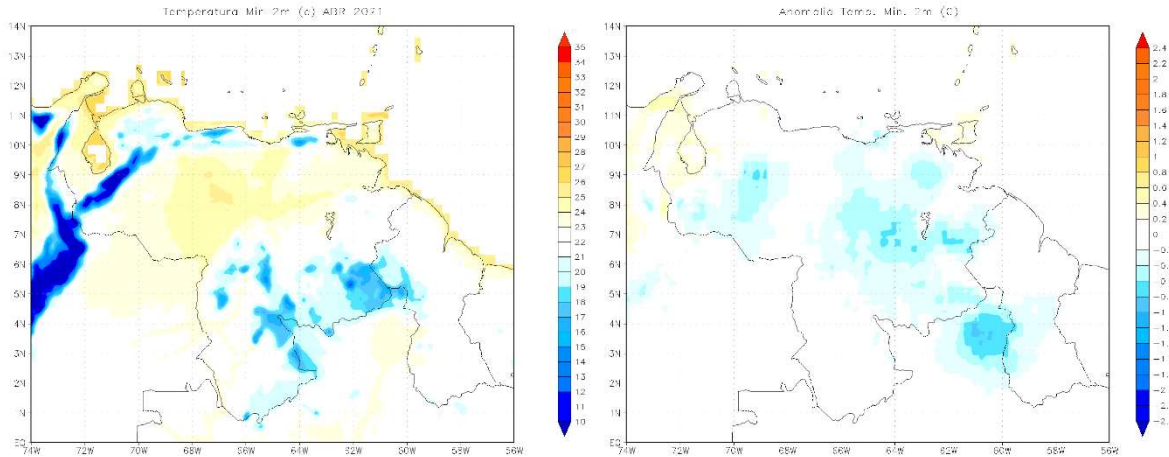


Figura 16. Temperatura Min. a 2 metros del suelo. Media mensual (panel izquierdo) y anomalía. Valores positivos de la anomalía (tonos amarillos a rojo) indican temperatura por encima de lo normal, en tanto que valores negativos (tonos azules) temperaturas más frías de lo normal. Media climatológica 1981-2010. Datos: Agrometeorological indicators from 1979 to present derived from reanalysis. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS).

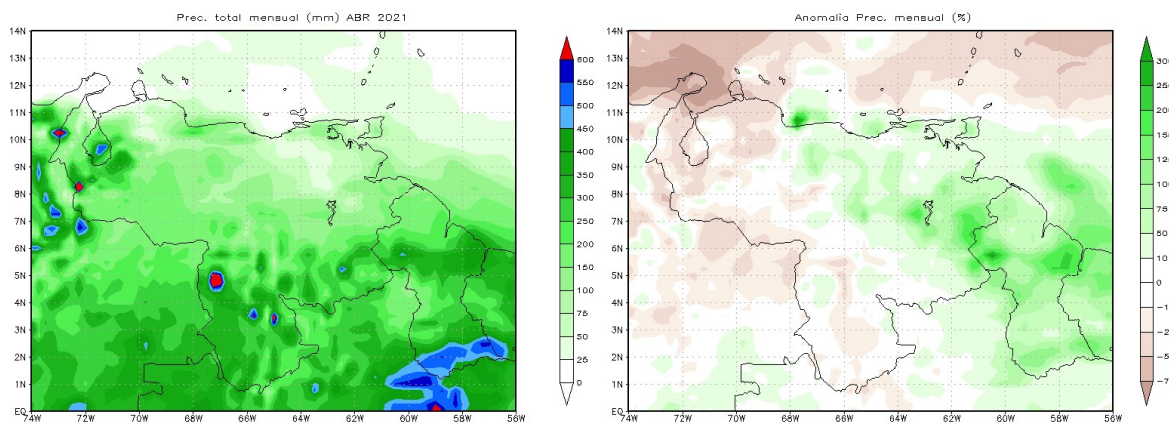


Figura 17. Total mensual de precipitación mensual (panel izquierdo) y anomalía. En las anomalías, tonos verdes indican superávit de precipitación, los tonos marrones déficit. Media climatológica 1981-2010. Datos: Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Biavati, G., Horányi, A., Muñoz Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Rozum, I., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2019): ERA5 monthly averaged data on single levels from 1979 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS).

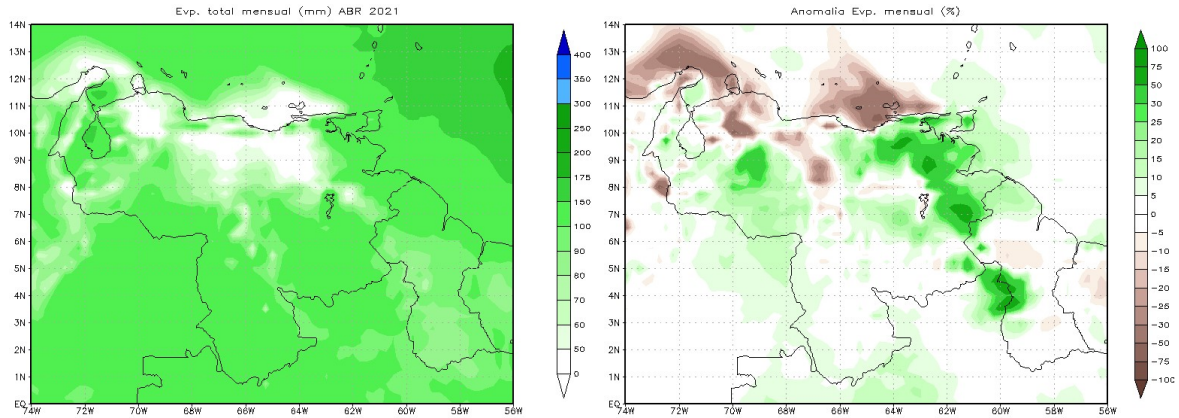


Figura 18. Total mensual de evaporación mensual (panel izquierdo) y anomalía. En las anomalías, tonos verdes indican mayor de evaporación, los tonos menor. Media climatológica 1981-2010. Datos: Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Biavati, G., Horányi, A., Muñoz Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Rozum, I., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2019): ERA5 monthly averaged data on single levels from 1979 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS).

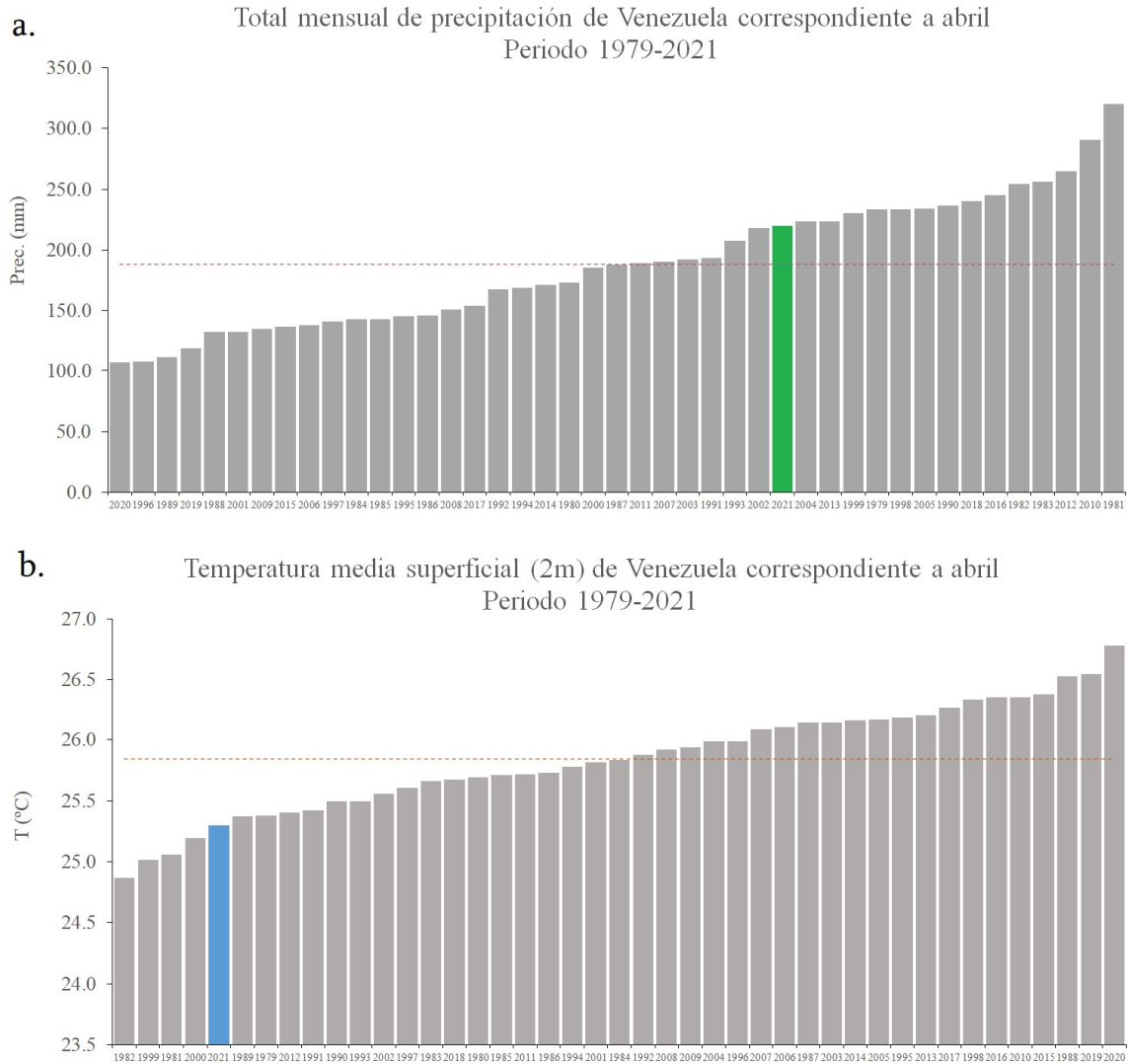


Figura 19. a. Total mensual de precipitación mensual y **b.** temperatura media a 2 metros de la superficie promedio de Venezuela correspondiente a los meses de marzo del periodo 1979-2021. Las líneas punteadas corresponden con el promedio del mes, período 1981-2010. Datos: Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Biavati, G., Horányi, A., Muñoz Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Rozum, I., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Dee, D., Thépaut, J-N. (2019): ERA5 monthly averaged data on single levels from 1979 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). (Accessed on 22-03-2021), 10.24381/cds.fl7050d7

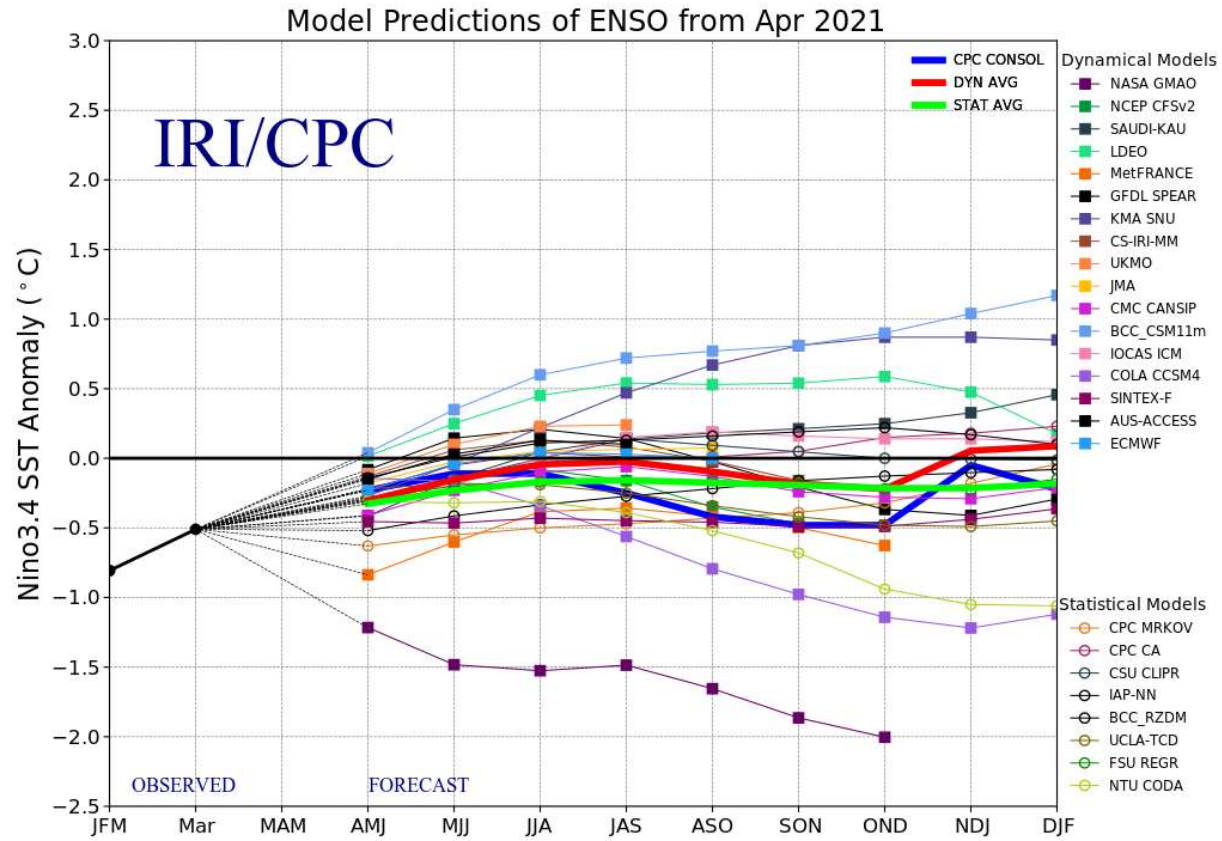


Figura 20. Pronóstico de anomalía de temperatura de la superficie del mar en la región Niño 3.4, Pacífico ecuatorial. Modelos dinámicos 18, modelos estadísticos 8. Fuente: International Institute for Climate and Society, Columbia University.

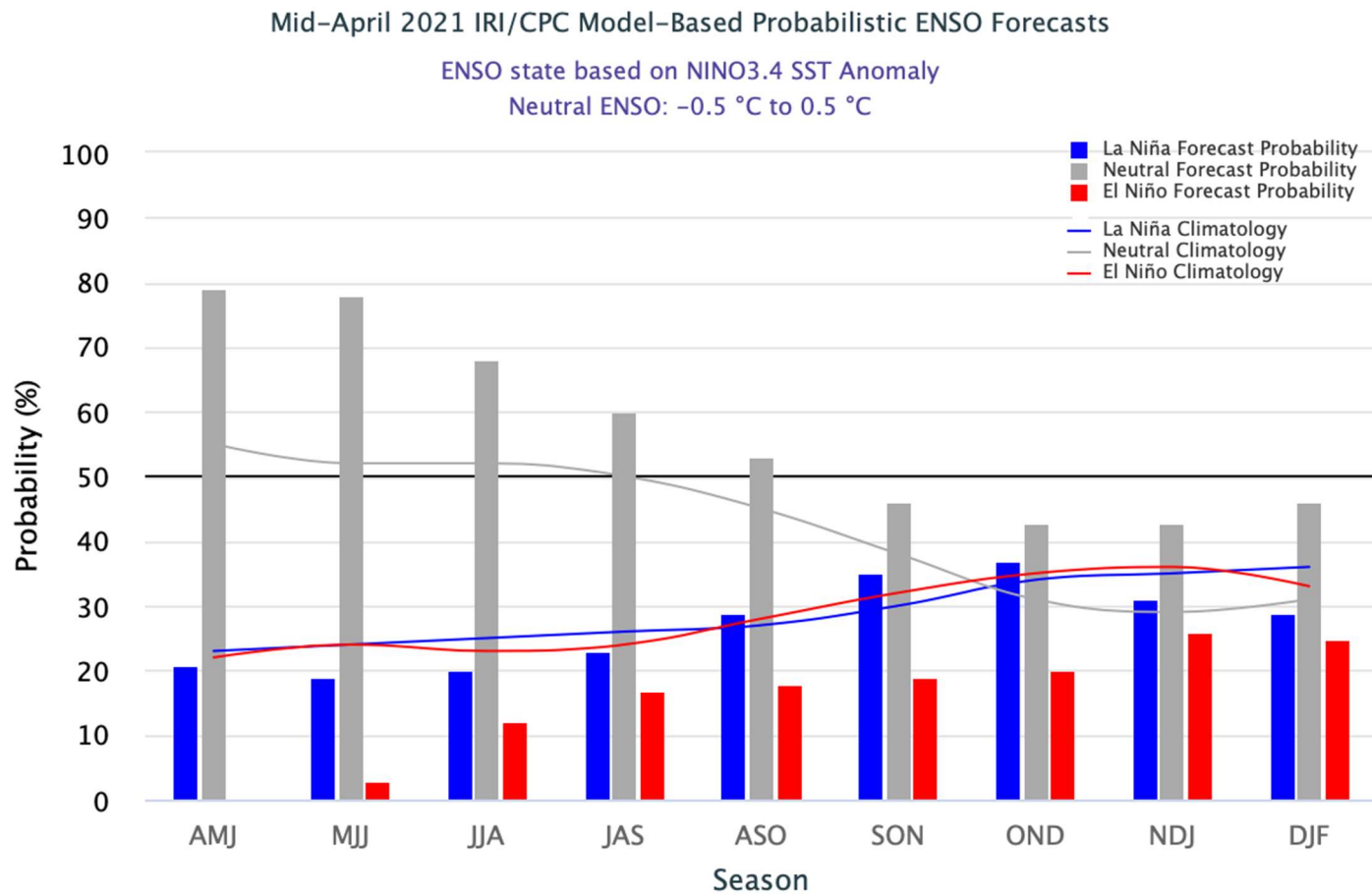


Figura 21. Pronóstico de probabilidad de ocurrencia de las tres categorías de eventos (El Niño, La Niña y Neutral). Las barras indican la probabilidad de cada categoría, en tanto que las líneas la probabilidad climatológica. Fuente: International Research Institute for Climate and Society, Earth Institute. Columbia University.

